

Exhibit 2

上島国際特許商標事務所

送信者: <mori@zuken.co.jp>  
宛先: "上島 淳一様" <ueshimaipo@netinst.or.jp>  
Cc: "村田さん" <hiro@zuken.co.jp>; "稲石さん" <inaishi@zuken.co.jp>; "畑さん" <naoki@zuken.co.jp>  
送信日時: 2003年10月10日 14:46  
添付: 明細書提出用.doc; 骨子⑩新規.doc; 骨子②実施形態差し替え.doc; 骨子④実施形態差し替え.doc;  
骨子⑤実施形態差し替え.doc; 骨子⑦実施形態差し替え.ppt  
件名: DR特許明細書

上島国際特許商標事務所  
上島弁理士殿

お世話になっております。図研の森井です。

本件、大変ご面倒をおかけしております。

表題のデータを添付致します。

骨子レベルの追加・削除について下記に記載致します。

- ・骨子6に関連して骨子10を新たに追加致しました。
- ・保留中の骨子9を追加致しました。
- ・骨子3は削除致しました。

尚、骨子9の実施形態(発明を実施するための最良の形態)は別途、ご送付致します。

また下記の骨子につきましては、実施形態を修正致しましたので今回、添付致します。

- ・骨子2、4、5、7

また参考情報として以前お渡ししましたDR仕様書に印をつけたものを、今回送付致します。

ご不明点等ございましたらお知らせ下さい。

以上、宜しくお願い申し上げます。

---

株式会社 図研(ZUKEN)  
EDA事業部パートナー&テクノロジー部  
プロダクト・ソリューションセクション

03/10/10

森井 敦夫 (ATSUO MORII)

〒224-8585 横浜市都筑区荏田東 2-25-1

TEL 045-942-1711 FAX 045-942-1733 (内線 74-2150)

E-Mail [morii@zuken.co.jp](mailto:morii@zuken.co.jp)

---

|           |                           |   |
|-----------|---------------------------|---|
| 【書類名】     | 特許願                       |   |
| 【整理番号】    | ZK15004J                  |   |
| 【提出日】     | 平成15年10月●●日               |   |
| 【あて先】     | 特許庁長官 殿                   |   |
| 【国際特許分類】  | G06F 15/60                |   |
| 【発明者】     |                           |   |
| 【住所又は居所】  | 横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内 |   |
| 【氏名】      | 田中 裕之                     |   |
| 【発明者】     |                           |   |
| 【住所又は居所】  | 横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内 |   |
| 【氏名】      | 福岡 啓介                     |   |
| 【発明者】     |                           |   |
| 【住所又は居所】  | 横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内 |   |
| 【氏名】      | 山脇 正浩                     |   |
| 【特許出願人】   |                           |   |
| 【識別番号】    | 390015587                 |   |
| 【氏名又は名称】  | 株式会社図研                    |   |
| 【代理人】     |                           |   |
| 【識別番号】    | 100087000                 |   |
| 【住所又は居所】  | 東京都豊島区西池袋1-5-11-404       |   |
| 【弁理士】     |                           |   |
| 【氏名又は名称】  | 上島 淳一                     |   |
| 【電話番号】    | 03-5992-2315              |   |
| 【手数料の表示】  |                           |   |
| 【予納台帳番号】  | 058609                    |   |
| 【納付金額】    | 21000                     |   |
| 【提出物件の目録】 |                           |   |
| 【物件名】     | 特許請求の範囲                   | 1 |
| 【物件名】     | 明細書                       | 1 |
| 【物件名】     | 図面                        | 1 |
| 【物件名】     | 要約書                       | 1 |
| 【包括委任状番号】 | 9909145                   |   |

<参考：問題点ポイントと請求項の関係>

| 問題点                         | 請求項 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
|                             | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 第1 指示内容の伝達不足、不備             | 1   |   |   |   |   | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |    |    |    |    |    |    |
| 第2 指示内容が設計者のスキルに依存する        | 1   |   |   | 4 |   |   |   | 8 | 9 | 10 |    |    |    |    |    |    |
| 第3 指示書作成に時間と手間がかかる          | 1   | 2 | 3 | 4 |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 第4 指示内容のグループ分けに時間と手間がかかる    | 1   | 2 |   | 4 |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 第5 指示該当箇所を探すのに時間と手間がかかる     | 1   |   |   |   | 5 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 第6 指示を確認するための表示設定に時間と手間がかかる | 1   |   |   | 4 | 5 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 第7 ダンピング抵抗の抽出に時間がかかる        | 1   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 11 | 12 |    |    |    |    |
| 第8 バイパスコンデンサの認識に時間と手間がかかる   | 1   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 13 |    |    |    |
| 第9 バイパスコンデンサの抽出表示に時間と手間がかかる | 1   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | 14 |    |    |
| 第10 技術情報の閲覧に時間と手間がかかる       | 1   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | 15 | 16 |

- 16 Webサーバー内で計算を行い、その結果を提出
- 15 Webサーバー内に蓄積している情報を提供
- 14 バイパスコンデンサ自動抽出
- 13 バイパスコンデンサの認識、抽出
- 12 ダンピング抵抗の自動抽出
- 11 ダンピング抵抗の認識、抽出
- 10 空の項目を別途追加する
- 9 指示に対する承認有無等を管理
- 8 設計指示どおりに対応したか否か等を管理
- 7 チェックすべき箇所をより明確に（例えばズームアップする等）分かり
- 6 回路CAD基板CADが連携して表示
- 5 回路図と設計指示情報を割り付ける
- 4 キーワードから自動抽出
- 3 設計指示を自然言語で入力、表示、選択
- 2 指示作成を支援
- 1 指示作成支援、伝達支援、確認支援、理解支援

【書類名】明細書

【発明の名称】回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法ならびにプリント基板設計支援装置

【請求項1】新規

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための支援、指示の内容を理解するための技術情報の提供を支援する機能を有することを特徴とした回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法およびプリント基板設計指示支援装置

骨子2のクレーム原案 ※設計指示書作成支援

【請求項2】旧9項

回路設計者が基板設計者へ渡す設計指示書を電子データで簡便に作成支援するためのプリント基板設計指示支援装置

【請求項3】旧9項

請求項1の機能を有する装置において設計指示情報を自然言語で入力する手段を有し、設計指示情報を一覧表形式で表示、選択する機能を有するプリント基板設計指示支援装置

骨子5のクレーム原案 ※アイテムの自動抽出

【請求項4】旧17項

回路図を構成するアイテム（回路部品、配線）群の中からキーワード（例えばクロックライン）に割り付けられている条件で対象アイテム（回路部品、配線）を設計指示支援装置で自動抽出する機能

骨子2のクレーム原案 ※設計指示支援装置と回路図アイテムの割り付け

【請求項5】旧10項

設計指示支援装置上で登録した設計指示情報が実際の回路図上のどのアイテム（回路部品、配線）であるのかを知るために、予め設計指示情報に割り付けているキーワードを介し、請求項4の機能を利用する事で自動的に回路図のアイテム（回路部品、配線）と設計指示支援装置上の設計指示情報を割り付ける機能

骨子4のクレーム原案 ※クロスプローブ

【請求項6】旧16項

設計指示支援装置上でアイテム（回路部品、配線）を選択すると回路設計CADシステムとプリント基板設計CADシステムが連携し、回路図上とプリント基板図上の両方の画面上に対象アイテムを強調表示する手段を有する設計指示支援装置

骨子7のクレーム原案 ※クロスプローブ時の表示方法の応用

【請求項7】新規

請求項6の応用として設計指示支援装置上でのアイテム（回路部品、配線）選択と同時に表示状態を制御する為の[プリスクリプト]と[ポストスクリプト]を実行する事により、チェックすべき箇所をより明確に（例えば該当箇所のズームアップ等）分かり易く表示させることを特徴とする設計指示支援装置。

骨子1のクレーム原案 ※設計合否等の履歴管理部分のみ

【請求項8】旧3項

設計指示支援装置上でプリント基板設計者が設計後の結果等を入力する事で設計指示どおりに対応したか否か等を管理する機能

【請求項9】旧3項

請求項8により入力された結果に対し、設計指示支援装置上で回路設計者が合否などを入力する事で指示に対する承認有無等を管理する機能

【請求項10】旧3項

請求項8及び9により更にプリント基板設計の修正が必要となった場合、請求項8及び請求項9で入力する為の空の項目を別途追加する事で合否判定等の履歴管理をする機能。

骨子6のクレーム原案 ※ダンピング抵抗自動抽出

【請求項11】旧20項

請求項4における特殊な抽出条件として回路図の中からダンピング抵抗とその対象となるICをダンピング抵抗の部品属性及び配線接続情報により抽出する手法

【請求項12】旧21項

請求項11の手法を利用して回路図からダンピング抵抗とその対象となるICをプリント設計指示支援装置を用いて自動抽出する機能

骨子10 (NEW)のクレーム原案 ※バイパスコンデンサ自動抽出

【請求項13】新規

請求項4における特殊な抽出条件として回路図の中からバイパスコンデンサとその対象となるICをバイパスコンデンサの配置位置情報及び配線接続情報により抽出する手法

【請求項14】新規

請求項目13の手法を利用してバイパスコンデンサとその対象となるIC及び両部品を接続する配線の情報を設計指示支援装置を用いて自動抽出する機能

骨子9のクレーム原案 ※ナレジオーガナイザ

【請求項15】新規

プリント基板設計システム又はプリント基板設計指示支援装置からの要求に応じてWebサーバー内に蓄積している情報を提供するWebシステム。

【請求項16】新規

プリント基板設計システム又はプリント基板設計指示支援装置からの要求に応じて、Webサーバー内で計算を行い、その結果を提供するWebシステム。

【請求項17】新規

プリント基板設計システム又はプリント基板設計指示支援装置からの要求に応じて、Webサーバー内の情報を蓄積するWebシステム。 ※この請求は削除する可能性があります。

### 【技術分野】

本発明は、プリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置に関し、さらに詳細には、プリント基板設計作業効率の向上ならびにプリント基板設計品質の向上を図るようにした回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法およびプリント基板設計指示支援装置に関する。

### 【背景技術】

#### 全体運用の背景

従来、回路設計段階においてプリント基板を設計するための設計指示については手書きで指示書を作成し、回路設計者からプリント基板設計者に設計に必要な指示を伝達しています。指示には回路図のどの部分はその指示に該当するかを記述することになるが、その際に、部品や配線の名称（リファレンス、品番、ネット名）などのアイテムを手書きにより設計指示書に書き加えるようになされていた。この指示書での伝達運用においては、指示伝達がうまくいかず、さらに、回路図が変更された場合においては、回路図の変更に合わせて設計指示書に記述した部品や配線の名称を変更する必要があった。

このため、設計指示書への書き込みや変更の作業が繁雑となり、部品や配線の名称などを書き間違えるなど書面による指示での伝達不備による品質が劣ってしまう第1の問題点があった。

また、設計されたプリント基板の設計品質については設計指示自体が設計者に依存しているため、設計者のスキルによる品質のばらつきが存在し、人依存の状況の状況により、プリント基板設計品質が劣るという指示内容が指示設計者に影響されてしまう第2の問題点があった。

また、プリント基板の高密度高速回路設計における指示書の指示に対するプリント基板設計CADシステムにより設計されたプリント基板に対する確認は、回路設計CADシステムおよびプリント基板設計CADシステムにおけるそれぞれの検索機能を用いて、関連する指示のアイテムを確認、検査し該当する部分に関して人手で行っていた。

即ち、デジタル化による設計難易度の急激な向上や、製品優位性の短期化あるいは多機能化によるシステム全体の整合性保持の難しさなどという理由や、設計者に依存するという設計品質などの理由から、検図や修正指示に関わる手間は極めて大きく、これを如何に短縮するかが設計のリードタイム短縮の鍵となっていた。

このため、設計されたプリント基板に関する検査、確認ならびに検図、また、その修正指示作成は作業効率が劣って非常に手間とコストがかかるものになっていたという第3の問題点があった。

#### 骨子5の背景

また、回路図上のアイテム（回路部品、配線）をその種類や機能毎に1つのグループとして抽出し、基板設計の際における設計指示書への反映や回路図のチェックリストを作成するためにグループ分けをするのは指示、チェック上必要となっていた。

従来、このグループの抽出を行うにあたっては、各アイテム（部品、配線情報）ごと検索処理を行うため、アイテムの項目数や部品数などに比例して抽出作業に多大な時間を要するし抽出されたデータはその回路図固有のものであるので他の回路図では再度同じ抽出作業が必要であるというアイテムに比例した作業量と多くの時間を要する第4の問題点があった。

#### 骨子4の背景

ところで、電子機器メーカーは、これまでの製品開発によって培ってきたノイズ対策や熱対策などの設計条件、指示を多数持っており、新しい製品を開発する過程においては、プリント基板設計前にこうした設計条件をプリント基板設計者に指示し、プリント基板設計者はこの指示に従ってプリント基板の設計を行っていた。

そして、プリント基板の設計が完了すればプリント基板の試作を行うことになるが、その前に、設計指示がきちんと守られているかの検証作業を行っていた。

ここで、設計指示の中には数値などでは表すことのできないルールもあるため、CADシステムを使った自動チェックを行えない場合もあり、このような部分は目視によってチェックする必要があった。

こうした目視によるチェックは、設計指示書から回路図とプリント基板とのそれぞれの該当箇所を探し出すことから始めることになるが、この該当箇所探し出しにはCADシステムの検索機能などが用いられる。そのためには回路設計CADシステムとプリント基板設計CADシステムとをそれぞれ操作する必要があり、また、このようにしてチェックしなければならない項目が製品によっては数百箇所以上ある場合もあるため、チェックに多大な手間と時間を要するという第5の問題点があった。

#### 骨子7の背景

また、従来、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする際に、チェックすべき内容を明確に表示するために、チェック内容を正確に把握した上で手作業にて関連するアイテムの相関関係など考慮して表示させる設定を行っていた。

即ち、チェックすべき内容が明確に表示されていないとチェック内容を誤認識して正確なチェックを行うことができない可能性がある。

これまでは誤認識しないための表示制御を毎回毎回行っている作業は作業者のスキルに依存し、かつ、多大な時間的損失を生むという第6の問題点があった。

#### 骨子6の背景

ところで、ダンピング抵抗と称する反射波の雑音除去目的で信号線に直列に挿入される数十 $\Omega$ 程度の抵抗が知られているが、こうしたダンピング抵抗はバッファ回路の出力やメモリの駆動用ICの出力などによく使用される。

従来、回路図からダンピング抵抗を抽出するに際しては、回路図上から抵抗の属性、接続先情報や接続状況などを目視にて確認して行っていた。即ち、回路図からダンピング抵抗を抽出するためには目視に頼らざるを得ない部分が多く、設計した本人でないと判断するのは困難であった。

そして、プリント基板設計ではダンピング抵抗の配置、配線方法を基板設計指示としての抵抗がダンピング抵抗なのかを指示する必要があるが、ダンピング抵抗を抽出する条件が存在しなかったためにダンピング抵抗の抽出には多大な時間を要していた。

つまり、プリント基板設計時やプリント基板チェック時においては、ダンピング抵抗に対する設計指示が必要であるが、ダンピング抵抗自体の抽出のために多大な時間を要していたという第7の問題点があった。

#### 骨子7の背景

また、一般に、回路規模が大きくなればなるほど搭載されるLSIの数は増え、こうし



たLSIの増加は同時にバイパスコンデンサの数の増加に直結することになっています。  
こうしたバイパスコンデンサの数の増加により、例えば、数百にもなるバイパスコンデンサを、CADシステムの画面やレイアウトを紙に作画したものを用いて一つ一つ認識するのは非常に手間と時間的なコストがかかるという第8の問題点があった。

#### 骨子10の背景

また、バイパスコンデンサとはコンデンサの使用法（接続先相手）によってもたらされる機能によって分類されるもので、そのコンデンサ単体ではバイパスコンデンサの判断はできない。

回路図からバイパスコンデンサを抽出する為には、回路図上のコンデンサ接続先の情報や接続状況などを目視にて確認していた。しかし、最終的な判断は設計した本人に直接確認するほか方法がなかった。回路設計時にバイパスコンデンサに属性を入れる方法もあるが設計時の負担が重くなり実現は困難であった。

プリント基板設計時やプリント基板チェック時には、バイパスコンデンサに対する設計指示が必要であり、バイパスコンデンサの抽出のため多大な時間を要していた第9の問題点があった。

#### 骨子9の背景

また、プリント基板の設計をする上で指示を受けても経験、理論などの知識が伴った設計者ができないと品質維持できない内容も含まれています。これまでは必要に応じてプリント基板設計者が指示を理解するために該当する技術情報の書籍、資料を検索、閲覧する必要があり、プリント基板設計者はこの技術情報の検索、閲覧するのに多大な時間を要する第10の問題点があった。

## 【発明の開示】

### 【発明が解決しようとする課題】

#### 骨子2の課題

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第1、第2の問題点に鑑みてなされたものであり、その第1、第2の目的とするところは、電子機器のプリント基板設計において、設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する設計指示書を作成もしくは自動的に作成することを可能にしたプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

#### 骨子1の課題

本発明は、上記したような従来の技術が有する第3の問題点に鑑みてなされたものであり、その第3の目的とするところは、検図を効率的に実施することができるようにしてプリント基板設計作業効率の向上を図り、また、設計品質の平準化を図ることができるようにしてプリント基板設計品質の向上を図り、設計期間の短縮ならびに試作回数の削減など基板製造コストの低減化を図ることを可能にしたプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

#### 骨子5の課題

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第5の問題点に鑑みてなされたものであり、その第4の目的とするところは、電子機器のプリント基板設計において、各基板単位で設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する部品と配線との情報を設計指示書として作成する場合に利用することができ、また、設計が完成したプリント基板に対し指示通りに設計されているか否かをチェックするチェックリストの作成に利用することができるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

#### 骨子4の課題

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第5の問題点に鑑みてなされたものであり、その第5の目的とするところは電子機器のプリント基板設計において設計指示に基づいて正しく設計されているか否かを検証する際に利用することができプリント基板の設計検証では回路設計CADシステムおよびプリント基板設計CADシステムとの連携により設計ルールが適用される回路部品毎に回路図とプリント基板レイアウト図との両方でチェックすべき箇所を同時に表示させることを可能としチェック時間の短縮と手間の軽減とを図ったプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

#### 骨子7の課題

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第6の問題点に鑑みてなされたものであり、その第6の目的とするところは、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする場合に、それらアイテムの相関関係などを自動的に表示するようにして、作業によるチェックすべき内容の誤認識の発生を排除するとともに、作業者のスキルによるバラつきや時間的損失の軽減を図ることを可能にしたプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

#### 骨子6の課題

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第7の問題点に鑑みてなされたものであり、その第7の目的とするところは、電子機器のプリント基板設計において、ダンピング抵抗を配置する際に設計ルールに基づいて正しく配置することを可能にしたプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

#### 骨子9の課題

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第10の問題点に鑑みてなされたものであり、その第10の目的とするところは、

指示の内容と技術情報を電子的に関連付けすることにより、プリント基板設計時に適切な技術情報を早く参照、考慮し、経験が無くても理論に基づいた設計をすることができ、設計の短縮化と設計品質の向上、均一化が可能となるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

## 【課題を解決するための手段】

### 骨子4の解決手段

上記第1の目的を達成するために、本発明は、設計ルールが適用される回路部品を選択すれば、回路設計CADシステムとプリント基板設計CADシステムとの連携により、回路図とプリント基板上のチェック対象部分を同時に表示して、チェック時間の短縮と手間を低減するようにしたものである。

### 骨子2の解決手段

また、上記第2の目的を達成するために、本発明は、回路設計者が回路図設計中に与えた設計指示内容を「指示内容」と「対象となる回路部品もしくは配線のキーワード」とに分割したリストから選択する行為のみで、「対象となる回路部品もしくは配線のキーワード」を使用し回路図から対象となるオブジェクトを自動リストアップするようにして、手作業にて設計指示書を作成していた手間および時間を大幅に低減するようにしたものである。

### 骨子1の解決手段

また、上記第3の目的を達成するために、本発明は、プリント基板設計CADシステムを用いて自動的にチェックできない定性的な指示、例えば、できるだけ近くとかできるだけ短くとかというような指示が適用される箇所を自動的に検出して、設計者にその判断を求めることを可能にし、また、これらのルールの背景にある論理情報をそれぞれ記憶し指示に連携表示することにより設計者の経験の差による設計品質のばらつきの平準化を達成するようにしたものである。

### 骨子5の解決手段

また、上記第4の目的を達成するために、本発明は、種類や機能が同じ項目に対してキーワードを設定し、そのキーワードに対してアイテムを抽出するための抽出条件や別プログラム起動指示を共通マスターとして所定の記憶領域に保持するようにして、回路図で設計指示書やチェックリストを作成する際には、各項目にキーワードのみを割り当てたデータを作成するようにして、個別のアイテムの検索を行う場合には、キーワードに該当する抽出条件を共通マスターから取得して回路図からアイテムを検索するようにしたものであり、これにより再検索を行うとアイテムが最新の状態に更新され、他の回路図にデータをコピーして再検索を行うと設計指示書やチェックリストがその回路での最新のアイテムに更新され流用が可能になるとともに、設計指示書の作成にかかる時間が大幅に削減され、また、回路図で流用されたものなどは項目がほぼ変わらないため更新処理をのみで指示書やチェックリストを作成することが可能になる。

### 骨子7の解決手段

また、上記、第5、第6の目的を達成するために、本発明は、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする場合に、チェックシートからのクロスプローブ時に自動的にチェックすべき内容を明確に表示して、チェック内容を誤認識の可能性を非常に低くするとともに、チェックを行う作業者のスキルに依存しない成果を生むことや同じチェックシートを使用したチェックでは同様の表示状態を作成することができるようにし、さらに時間的な損失を軽減するようにしたものである。



## 【発明の効果】

### 骨子4の発明効果

本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計において、設計ルールに基づいて正しく設計されているか否かを検証する際に利用することができ、プリント基板の設計検証では、回路設計CADシステムおよびプリント基板設計CADシステムとの連携により設計ルールが適用される回路部品毎に回路図とプリント基板レイアウト図との両方でチェックすべき箇所を同時に表示させることが可能になりチェック時間の短縮と手間の軽減とを図ることができるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

### 骨子2の発明効果

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計の際に設計ルールに基づいて正しく基板設計するために参照する設計指示書を自動的に作成することが可能なプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供

### 骨子1の発明効果

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、検図を効率的に実施することができるようになってプリント基板設計作業効率の向上を図ることができ、また、設計品質の平準化を図ることができるようになってプリント基板設計品質の向上を図ることができ、設計期間の短縮ならびに試作回数の削減など基板製造コストの低減化を図ることが可能なプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

### 骨子5の発明効果

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計において、各基板単位で設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する部品と配線との情報を設計指示書として作成する場合に利用することができ、また、設計が完成したプリント基板に対し指示通りに設計されているか否かをチェックするチェック表の作成に利用することができるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

### 骨子7の発明効果

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする場合に、それらアイテムの相関関係などを自動的に表示するようにして、作業によるチェックすべき内容の誤認識を避けるとともに、作業者のスキルによるバラつきや時間的損失の軽減を図ることが可能なプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

### 骨子6の発明効果

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計において、ダンピング抵抗を配置する際に設計ルールに基づいて正しく配置することが可能なプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができ

るという優れた効果を奏する。

#### 骨子 9 の発明効果

また、設計指示の内容と技術情報を電子的に関連付けすることにより、プリント基板設計時に適切な技術情報を早く参照、考慮し、経験が無くても理論に基づいた設計をすることができ、設計の短縮化と設計品質の向上、均一化が可能となるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明によるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計指示支援装置の実施の形態の一例を詳細に説明する。

1. 全体の構成（骨子1に対応）

本発明によるプリント基板設計指示支援装置10は、後述する各システムの統合システムであるが、図1に示すように、プリント基板設計指示支援装置10により回路設計CADシステム12とプリント基板CADシステム14とを連携させ、回路設計CADシステム12とプリント基板CADシステム14との間で回路設計に関するルールの共用化を図る。

プリント基板設計指示支援装置10を構築する具体的なシステム、即ち、回路設計CADシステム12とプリント基板CADシステム14とを連携させる具体的な手段としては、例えば、回路設計での電子設計指示書作成支援システム（骨子2に対応）、回路図からのアイテム自動抽出システム（骨子5に対応）、プリント基板設計における設計ルールチェック支援システム（骨子4に対応）、クロスプローブ時におけるアイテム強調表示システム（骨子7に対応）、回路図からのダンピング抵抗自動抽出システム（骨子6に対応）、回路図からのバイパスコンデンサ自動抽出システム（骨子10に対応）、などがある。

上記したプリント基板設計指示支援装置10を構築する具体的な各手段について、以下に説明する。

2. 回路設計での電子設計指示書作成支援システム（骨子2に対応）

図2には、回路設計での電子設計指示書作成支援システム（以下、単に「電子設計指示書作成支援システム」と適宜に称する。）の概念説明図が示されており、この電子設計指示書作成支援システムは、設計指示およびキーワードを分割しリストアップした設計指示・キーワードデータベース100を備えている。

この電子設計指示書作成支援システムにおいては、現行設計で必要となる設計指示・キーワードを設計指示およびキーワードを分割しリストアップした設計指示・キーワードデータベース100の中から選択し本システムにロードする。

次にロードされたキーワードを元に回路図検索を実行し、該当アイテム（回路部品、配線）を本システムに自動抽出する。

自動抽出方法の詳細については以下に記載する。

5. 回路図からのアイテム自動抽出システム（骨子5に対応）

図4には、回路図からのアイテム自動抽出システム（以下、単に「アイテム自動抽出システム」と適宜に称する。）の概念説明図が示されており、回路図CADデータのデータベース110とは独立して、設計条件、キーワード、アイテムなどを格納した設計指示専用データベース101を備えている。

このアイテム自動抽出システムにおいては、外部抽出プログラムを備えていて、複雑な抽出処理が必要な場合はこの外部抽出プログラムに従ってアイテム抽出処理が行われる。

4. プリント基板設計における設計ルールチェック支援システム（骨子4に対応）

図3には、プリント基板設計における設計ルールチェック支援システム（以下、単に「設計ルールチェック支援システム」と適宜に称する。）の概念説明図が示されており、この設計ルールチェック支援システムは、設計指示、キーワード、アイテム（回路部品、配線）などの情報を格納した設計指示専用データベース101を備えている。